

КРУГООБОРОТ ОТХОДОВ В ИЗРАИЛЕ

This paper analyzes the waste cycle in Israel, compared with the international experience. Also there are some recommendations to reduce the volume of waste and to improve recycling process.

С момента провозглашения Государства Израиль численность населения страны выросла более чем в 10 раз. Через 20 лет эти показатели вырастут еще примерно на 40 %. По мере роста благосостояния, в т. ч. обеспеченности жильем и личным автотранспортом, усложнятся задачи поддержания благоприятной окружающей среды.

Утилизация отходов. Проблема ограничения загрязнения природной среды различными веществами и отходами производства и потребления, вызывающими деградацию среды обитания и наносящими вред здоровью населения, во всем мире приобретает приоритетное социальное и экономическое значение. Осознается необходимость превращения отходов *из неприятной обузы в серьезный хозяйственный ресурс* [1].

Нашу цивилизацию называют «цивилизацией отходов» или эрой одноразовых вещей. В 2007 г. количество произведенного в мире мусора оценивалось величиной свыше 2 млрд тонн (для сравнения – стали 1 млрд т, зерна 2 млрд т). В США на душу населения приходится 600 кг бытовых отходов в год; это вдвое больше, чем в Западной Европе и Японии. В Израиле в 2014 г. было собрано твердых бытовых, коммерческих и уличных отходов примерно 600 кг на 1 жителя; в промышленности и электроэнергетике образуется еще примерно 360 кг отходов.

Среди основных технологий переработки твердых бытовых и промышленных отходов (ТБО и ТПО) наиболее распространен в развитых странах метод «контролируемого захоронения» – на него приходится до 90 %. (В частности, в Нью-Йорке в настоящее время из общего объема собираемых и отсортированных ТБО возвращается в производственный оборот 16 %,

остальное направляется на захоронение). Но вывоз отходов на свалки не решает проблему, а лишь усугубляет ее. Свалки являются мощными источниками эпидемиологической опасности, биологического загрязнения; под полигоны на десятки лет отчуждаются громадные территории; их обустройство и содержание на уровне современных экологических требований, а также транспортные расходы требуют значительных средств; очень дорогостоящи затраты на рекультивацию уже недействующих полигонов. Поэтому все большее распространение получает сжигание мусора в печах—«инсенизаторах» с использованием отходящих газов в качестве источника возобновляемой энергии: в Австрии таким методом перерабатывается свыше 70 %, в Японии до 60 % отходов.

В критических ситуациях, в частности, при отсутствии площадей для захоронения отходов, прибегают к их экспорту, преимущественно в Китай; в 2006 г. доход этой страны от переработки мусора составил 177 млрд долл.

В Израиле проблема выбора оптимальных методов переработки отходов стоит особенно остро ввиду ощутимого дефицита жизненного пространства (60 % территории страны занимают пустыни).

При этом особое внимание уделяется сбору и обезвреживанию *вредоносных* отходов. В промышленности и электроэнергетике на них приходится 6 % по весу, но при этом — свыше половины всех затрат на переработку и рециклирование. (Их переработка сосредоточена на полигоне на юге страны). По сравнению с 1995 г. объем перерабатываемых вредоносных отходов здесь вырос втрое. Существенно снизилась доля контролируемых захоронений (с 40 до 13 %) при одновременном повышении в 13 раз доли современных методов обработки (стабилизация и отвердевание; органо-кислотный). Вследствие многократного увеличения объемов отходов, переводимых в твердую фазу, стало возможным увеличить долю сжигаемых отходов с 28 до 39 %. Возвращается в производственный цикл 4 %, а доля отходов, проектируемых к отправке на экспорт, составляет 3 % (в базовом периоде эти позиции отсутствовали). Это — результат внедрения комплекса мер, в т. ч. переноса

обработки сточных вод непосредственно на собственные водоемы химпредприятий (предусмотрена установка солнечных панелей вне водоемов для производства «зеленой» энергии); реконструкции оборудования участка обработки вредоносных отходов, и др.

В стране ежегодно безнадзорно выбрасывается примерно 130 тыс. т. весьма вредоносного *электронного мусора*. С 01.01.2014 г. вступила в силу новая законодательная норма, возлагающая ответственность за сбор этих отходов на поставщиков или продавцов электроники и аксессуаров. К 2021 г. доля их утилизации должна составить не менее 50 %.

В *производственной* сфере (промышленность и электроэнергетика) возвращается в производство примерно 60 % отходов, в т. ч. 16 % вредоносных и 62,7 % не вредоносных. Этот показатель существенно разнится по отдельным отраслям и видам отходов. В частности, для не вредоносных продуктов: от 4 % (кокс и рафинированные нефтепродукты) до 63 % (базовые металлы) и 98,5 % по отходам электростанций (зола перерабатывается специализированной Угольной компанией и используется преимущественно в качестве добавки в дорожные покрытия).

За 2000–2014 гг. масса переработанных отходов в стране выросла в 2,6 раза. В составе возвращаемых в производственный оборот отходов наиболее распространены стройматериалы (свыше 1/3), зола электростанций (1/5), металлы (1/10), органические материалы (14 %), бумага и картон (9 %).

В 2010 г. принят закон об утилизации отходов, устанавливающий ответственность производителей и регулирующий порядок складирования и хранения отходов.

Министерством защиты окружающей среды разработана соответствующая перспективная программа, рассчитанная на 10 лет с бюджетом 3 млрд шек. Ее цель – увеличение доли утилизации ТБО с 13 до 55 %. Основные направления мероприятий: разделение отходов на два потока – жидких (органических) и твердых; сортировка отходов по месту жительства; усиление материальной ответственности за самостоятельное погребение отходов; стимулирование

местных органов власти (субсидирование тары, транспорта и информационно-просветительских программ); создание специализированных предприятий, а также новых рынков потребления переработанных отходов.

Существенное место в решении проблемы отходов занимает превращение *старых свалок* в современные предприятия по переработке отходов и благоустройство их территорий. Показательна история *полигона Хирия* для захоронения отходов мегаполиса Гуш-Дан в центре страны и вблизи крупнейшего аэропорта [2]. С 1952 года бытовые отходы складировались здесь на площади 450 тыс. м², образовав за 46 лет мусорный холм высотой 60 м.

На этом месте реализуется масштабный экологический проект. Свалка закрыта; поступающие отходы, отсортированные населением по месту жительства, направляются на вновь созданный здесь комплекс специализированных перерабатывающих предприятий. По состоянию на 2012 г. на месте перерабатываются около 10 % отходов; остальная масса отправляется на новый более современный полигон на юге страны. Энергетические потребности комплекса обеспечиваются благодаря энергии, получаемой в процессе переработки мусора. Метан, выделяемый в процессе разложения органических отходов, направляется по трубам на соседнюю текстильную фабрику. Образовавшийся рукотворный холм превращается в часть зелёной зоны с аллеями, пешеходными и велосипедными маршрутами, обзорными площадками.

Технология и оборудование переработки *строительных* отходов (магнитное извлечение металлоконструкций, дробление в щебень неметаллической составляющей) отработаны и совершенствуются; в то же время они остаются весьма затратными, что стимулирует их самовольное захоронение на «диких» свалках. Революционное решение («умные кирпичи») предлагает израильская фирма Kite Bricks: унифицированные строительные элементы из сверхпрочного пористого термостойкого бетона, соединяющиеся между собой с помощью уникального склеивающего материала. Они обладают комплексом экономических преимуществ: резко снижается потребность в

металлоконструкциях, экономят до 30 % энергии на поддержание комфортной температуры; снижают сроки и затраты на возведение, ремонт и реконструкцию зданий; резко снижается объем строительных отходов за весь период их жизненного цикла [3].

Среди *металлических* отходов существенную долю занимают старые автомобили. С 2010 г. действует программа поощрения ускоренного обновления их парка: владельцам транспорта 20-летней и более давности, сдающим их для переработки в металлолом, выплачивается весомая компенсация. В первый же год действия программы было превращено в металлолом свыше 11 тыс. старых автомобилей. Поскольку новые автомобили существенно более энергоэкономичны, реализация программы будет одновременно способствовать и уменьшению объемов вредных выхлопных газов.

Переработка изношенных автомобильных *шин* отражается в официальной статистике лишь с 2005 г.; к 2010 г. ее объем вырос в 16 раз, в последующие 4 года – еще в 1,5 раза. Расчеты показывают, что за последние 30 лет переработана лишь незначительная часть изношенных шин; предположительно десятки, если не сотни тысяч тонн накапливаются на свалках, причиняя значительный ущерб в виде потери земли, ее загрязнения, а также грунтовых вод различными токсикантами. Между тем, в мировой практике и в Израиле используются и разрабатываются новые, более эффективные технологии и оборудование, позволяющие существенно увеличить их рециклирование.

На производство *пластиков* приходится примерно 8 % мирового производства нефти. Отходы изделий из пластика – экологически вредный мусор, который не разлагается естественным путем в течение сотен лет. В Израиле ежедневно население выбрасывает в отходы 1500 т пластикового мусора: лишь 1/4 сортируется и 10 % перерабатываются. В стране начал работать завод по переработке пластиковых отходов в «квази-нефть» с использованием уникальной технологии. Выход продукта более высокого качества и с меньшей себестоимостью, чем нефть-сырец, из которой получают бензин, составляет 60–65 % от веса перерабатываемых пластиковых отходов [4].

Комплексная переработка отходов во всем мире сдерживается экономическими факторами. При этом, существенная доля общих затрат приходится на этап *предварительной сортировки*. Во всем мире на протяжении многих лет ведутся поиски технологий, позволяющие удешевить или исключить этот этап.

Еще в 2000 г. группа нидерландских ученых протестировала и запатентовала новую технологию переработки отходов «3R» («сокращение предварительной сортировки – повторное использование – переработка»), позволяющую перерабатывать в любом виде самые разнообразные несортированные материалы; выход готового сырья высокого качества достигает 97 %.

Есть информация о внедрении в природоохранную практику еще более продвинутой концепции «5R» (с дополнительными принципами «отказ» и «превращение») [5].

Эстетический аспект проблемы. Максимально полный и своевременный сбор отходов, соблюдение чистоты – важные элементы внешнего вида и престижа населенных пунктов, их привлекательности для жителей и туристов, в том числе зарубежных. Достижения австрийской столицы, многократного победителя конкурса лучших городов мира по комфортности жизни, а также других признанных центров европейского туризма, связаны с выделением значительных средств на природоохранные мероприятия.

Многолетние наблюдения авторов статьи показывают, что наилучшие результаты в городах и населенных пунктах Израиля, на автотрассах и путепроводах достигаются при применении современной мусороуборочной техники. Специализированный тип транспорта для разгрузки контейнеров с полиэтиленовыми бутылками, оборудованный своеобразным «пылесосом», позволяет водителю опорожнять контейнер за несколько минут. Для других видов специализированных отходов используются морально устаревшие грузовики, операция перегрузки требует участия 2–3 человек.

Как правило, чистотой и зелеными насаждениями отличаются индивидуальные коттеджи и прилегающие участки. В домах совместного

проживания зачастую возникают коллизии, вызванные нечетким разграничением полномочий местных служб и домовых советов. Пустыри, участки под застройку – обычно места больших и малых «диких» свалок. В планировке населенных пунктов, выборе высаживаемых типов растений, густоты насаждений зачастую не учитываются особенности рельефа, возможности использования средств ручной и механизированной уборки. Недостаточная информированность населения и уборщиков мусора о правильном использовании специализированных контейнеров (5 типов с различной расцветкой) также не способствует эффективности предварительной сортировки отходов.

Нуждается в совершенствовании нормативно-правовая база, а также практика ее применения. Постановления местных органов власти «О порядке и чистоте», предусматривающие высокие штрафы за свалку в неустановленном месте практически не соблюдаются.

В целом информационная и воспитательная работа по энергосбережению и рациональному природопользованию в стране ведется не системно. Есть основание надеяться, что это упущение будет частично преодолено с введением с текущего учебного года в старших классах школ новой дисциплины «география и *окружающая среда*», а в младших – включением соответствующих понятий в состав дисциплины «наука и технологии» [6]. Подобно практике Дании, зачастую ребенок «преподает» родителям практические уроки, выполняя свое домашнее задание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цикерман, А. Переработка и утилизация отходов. / Устойчивое развитие Израиля. Системный анализ. – Иерусалим, 2010г. – С. 125–153.
2. Арьев, Е. Хирия: от свалки мусора к природоохранному комплексу [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://madan.org.il/node/5770> (дата обращения 15.04.2016).

3. Толстикова, И. «Умные кирпичи»: революция в строительстве. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.rcm.ru/content/topics-83k/> (дата обращения 15.04.2016).

4. Дмитриевски, И. Нефть из пластиковых отходов – по израильской технологии. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://stop-news.com/5145> (дата обращения 15.04.2016).

5. Комлачев, М., Хорошавина, Т. Современные методы переработки отходов. / Сборник трудов VIII заочн. научно-практической конференции «Система управления экологической безопасностью» – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – С. 130–135.

6. В израильских школах переименован предмет география. // Газета «Эпоха», Израиль. – Вып. № 1036, 7.10–13.10.2015. – С.1.

Л. В. Струкова, М. Н. Струкова,

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

Д. А. Абрамова, И. Я. Габова,

Институт промышленной экологии, УрО РАН, Екатеринбург, Россия

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ?

The article contains data on volumes of generation, use and disposal of waste in the Russian Federation and shows the need to strengthen State regulation in the field of waste management. There is the analysis of changes in the legislation of the RUSSIAN FEDERATION in the field of waste management.

Отходы образуются во всех видах человеческой деятельности. В России, как и в других странах, наблюдается устойчивый количественный рост отходов. Это очевидным образом связано с ростом объемов промышленного производства и уровнем потребления. По данным Росприроднадзора на начало 2013 года в Российской Федерации было накоплено более 32,5 млрд т отходов. Объем образования отходов, в том числе по видам деятельности и классам опасности представлен по данным Росприроднадзора в табл. 1 и табл. 2.